

RANCANG BANGUN ALAT DESTILASI AIR LAUT OTOMATIS BERBASIS IOT

Khoirul Alim¹, Pressa Perdana Surya², Rini Puji Astutik³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik
^{1,2,3}Jln. Sumatera No. 101, Kabupaten Gresik, 61121, Indonesia

email: ¹khoirulalim12@gmail.com, ²pressa@umg.ac.id, ³astutik_rpa@umg.ac.id

Abstract – Internet of Things (IOT) based automatic seawater distillation is intended to help meet the needs of coastal communities for clean water. The development of seawater distillation equipment from conventional to semi-automatic aims to facilitate the distillation of seawater so that this tool can optimally work according to its function and is easy to use. This study aims to develop a seawater distillation device by utilizing technology and system automation to increase the efficiency of the tool so as to facilitate the lives of coastal communities in meeting the need for clean water.

By utilizing the NodeMCU Esp 8266 microcontroller as the main control to run several supporting controllers namely Temperature sensors, pH sensors, TDS sensors, and Ultrasonic sensors which are used to support automatic seawater distillation then processed with NodeMCU ESP 8266 to display count data to applications and several components which works according to the program that has been made, the advantages of developing this tool can make it easier for users because it can automatically monitor distillation from sea water and can be controlled using the blynk application as long as the system is connected to the internet network.

Keywords: NodeMCU Esp 8266, Destilasi, Blynk, IOT

Abstrak – Destilasi air laut otomatis berbasis *Internet of Things* (IOT) ini ditujukan untuk membantu memenuhi kebutuhan masyarakat pesisir akan air bersih. Pengembangan alat destilasi air laut dari konvensional ke semi otomatis bertujuan agar dapat mempermudah dalam penyulingan air laut sehingga alat ini dapat secara optimal bekerja sesuai fungsinya dan mudah digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat destilasi air laut dengan memanfaatkan teknologi dan otomatisasi sistem guna meningkatkan efisiensi alat sehingga mempermudah kehidupan masyarakat pesisir dalam memenuhi kebutuhan akan air bersih.

Dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU Esp 8266 sebagai kontrol utama untuk menjalankan beberapa pengendali pendukung yaitu sensor Suhu, sensor pH, sensor TDS, dan sensor Ultrasonik yang digunakan sebagai pendukung destilasi air laut otomatis kemudian diproses dengan NodeMCU ESP 8266 untuk menampilkan data count ke aplikasi dan beberapa komponen yang bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat, kelebihan dari pengembangan alat ini dapat mempermudah pengguna karena dapat otomatis memonitoring destilasi dari air laut dan dapat dikontrol menggunakan aplikasi blynk selama sistem terhubung dengan jaringan internet.

Kata kunci: NodeMCU Esp 8266, Destilasi, Blynk, IOT

I.PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih memiliki peran yang sangat penting dalam pembangunan kependudukan, sosial dan ekonomi. Permasalahan yang seringkali dihadapi oleh kota-kota besar adalah polusi air yang dipengaruhi oleh urbanisasi, peningkatan populasi serta perkembangan ekonomi[1]. Kebutuhan air bersih pada suatu wilayah dapat dihitung dengan melakukan perkalian total jumlah penduduk dengan standar kebutuhan air bersih sesuai klasifikasi daerah[2]. Adapun kebutuhan air bersih berdasarkan klasifikasi daerah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. I Standar Kebutuhan Air Minum Berdasarkan Lokasi Wilayah

Klasifikasi Wilayah	Kebutuhan Air (liter/kapita/hari)
Pedesaan	60
Kota Kecil	90
Kota Sedang	110
Kota Besar	130
Kota Metropolitan	150

Sumber: Suhari et al (2019)

Dalam memenuhi kebutuhan air bersih hal yang harus diperhatikan adalah standar air bersih. Standar air bersih yang harus dipenuhi secara syarat fisika yaitu air tidak keruh, tidak berwarna, dan memiliki rasa tawar. Sedangkan secara syarat kimia standar air bersih yang perlu diperhatikan adalah pH 6-8, tidak mengandung besi (Fe) < 0,1 mg, dan tidak tercemar timbal (Pb)[3].

Pemenuhan kebutuhan air bersih dapat dipenuhi melalui beberapa cara. Penyediaan air bersih di perkotaan biasanya diperoleh dari air tanah yang dikelola oleh perusahaan air minum maupun swadaya masyarakat. Sedangkan di wilayah pesisir, potensi air laut yang dimiliki perlu diproses lebih lanjut agar dapat langsung dikonsumsi [4].

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan akses air bersih di daerah pesisir adalah dengan melakukan penyulingan (destilasi). Destilasi menerapkan konsep penguapan dan pengembunan untuk menghasilkan air tawar dari air laut[5].

Pada penelitian ini, peneliti membuat rancang bangun alat destilasi otomatis berbasis IoT. Sistem terdiri dari sensor suhu, pH, ultrasonik, dan TDS yang terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP 8266. Rancang bangun alat juga dilengkapi dengan IoT dengan memanfaatkan koneksi WiFi dan Blynk sehingga pengguna dapat melakukan monitoring dan kendali jarak jauh secara real time.

Diharapkan dari sistem yang dirancang dapat membantu masyarakat pesisir dalam memperoleh air bersih secara efektif dan efisien.

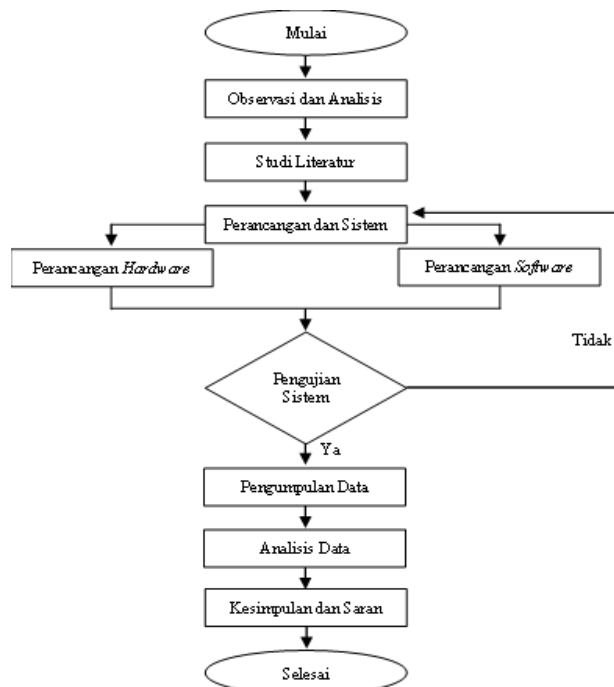
II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa penelitian terdahulu berkaitan dengan alat destilasi air laut otomatis dilakukan oleh Akbar Sujiwa & Sagita Rochman (2021) dengan judul “Pengembangan Sistem Kontrol Serta Monitoring Suhu dan Volume Air Berbasis Web Pada Perangkat Desalinasi Air Laut”. Penelitian tersebut menggunakan sistem kontrol dan monitoring yang terkomputerisasi menggunakan antarmuka berbasis web untuk mengolah data dan mengatur lalu lintas web[6]. Penelitian lainnya dilakukan oleh Sujiwa dkk (2019) dengan judul “Sistem Kontrol Efisiensi Daya Otomatis Pada Perangkat Prototipe Desalinasi Dual Output Bertenaga Sel Surya”. Penelitian tersebut menggunakan sel surya sebagai sumber daya utama perangkat yang diintegrasikan dengan sistem kontrol perangkat mikrokontroler dan sensor suhu sebagai kontrol otomatis komponen pemanas pada proses destilasi[7].

Berdasarkan dua referensi di atas, penelitian ini akan difokuskan pada perancangan alat destilasi air laut dan sistem kontrol otomatis komponen pemanas berbasis NodeMCU ESP 8266 serta monitoring volume, suhu, kadar pH, dan kadar PPM melalui aplikasi Blynk. Hal tersebut ditujukan agar proses destilasi dapat berjalan secara otomatis serta mempermudah pengguna dalam proses monitoring destilasi air laut dari jarak jauh.

III. METODE PENELITIAN

Alur penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar. 3 Flowchart Penelitian

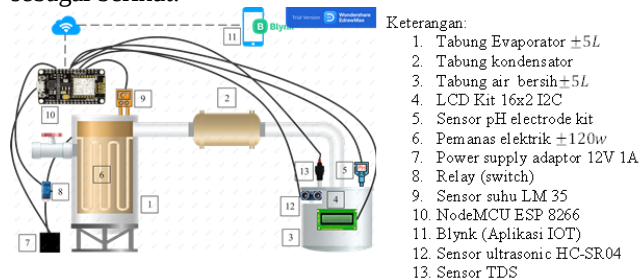
A. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti melakukan kajian teoritis dengan sumber referensi yang digunakan yaitu buku dan jurnal. Adapun literatur yang dipelajari adalah sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP 8266
2. Iot (Internet of things)
3. Blynk
4. Sensor Suhu
5. Sensor pH
6. Sensor Ultrasonik
7. Sensor TDS

B. Perancangan Sistem

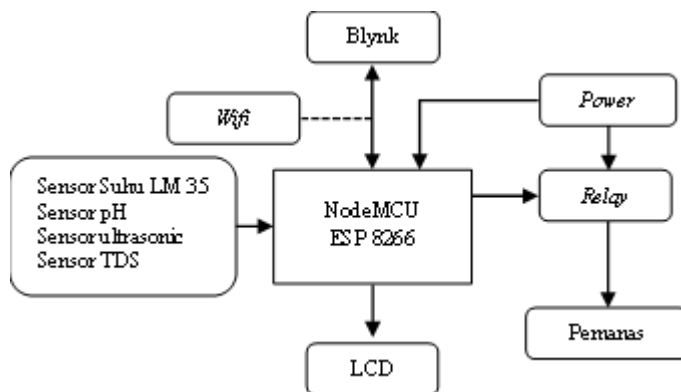
Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan sistematis alur proses kerja alat destilasi air laut otomatis berbasis IOT sebagai berikut:



Gambar. 1 Perancangan Alat Destilasi Air Otomatis

C. Perancangan Hardware

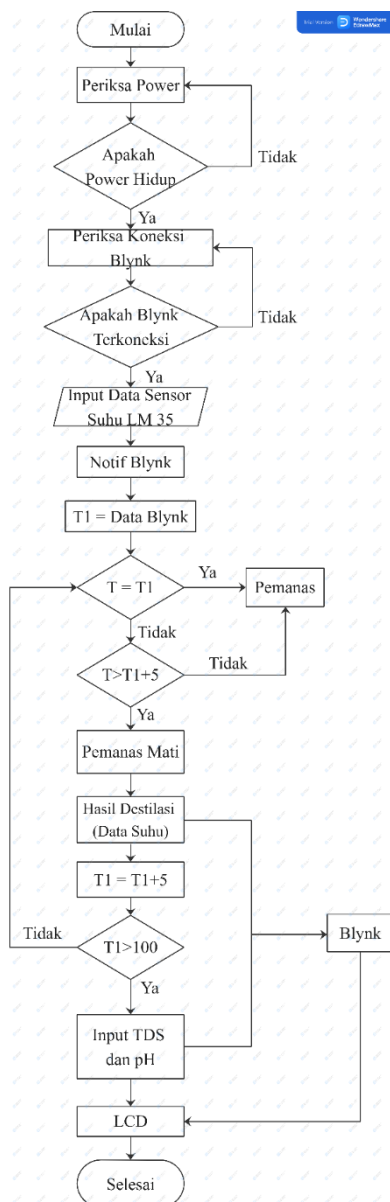
Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan blok diagram komponen mekanikal dengan modul NodeMCU ESP 8266 sebagai platform pusat sistem kerja alat destilasi seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar. 2 Perancangan Hardware Alat Destilasi

D. Perancangan Software

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan otomatisasi komponen mekanikal dalam sistem menggunakan diagram alur sebagai berikut:



Gambar. 4 Perancangan Software Alat Destilasi

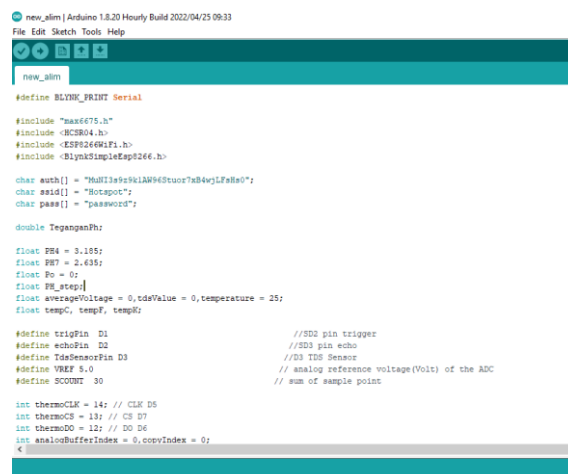
E. Pengujian Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian terhadap variable suhu, volume input dan output, waktu, pH awal dan pH hasil serta kadar PPM.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancang Bangun Alat

Setelah melaksanakan tahap – tahap diatas selanjutnya pengujian software dan perangkaian alat.

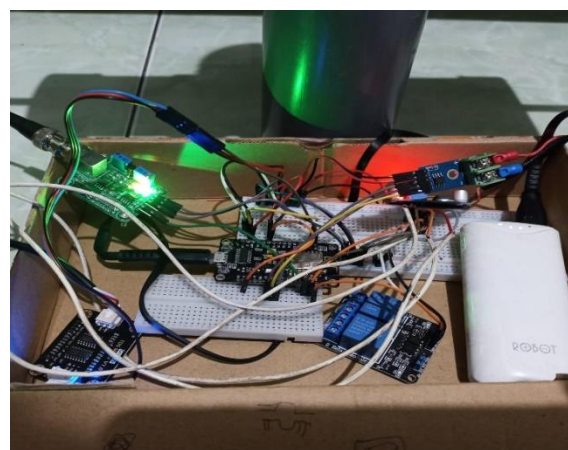


Gambar. 5 Capture Program IDE

Program ini berfungsi sebagai konektifitas antara NodeMCU dengan Blynk untuk transfer data dan pengujian sensor yang digunakan berfungsi dengan baik.



Gambar. 6 Alat Destilasi Air Laut



Gambar. 7 Komponen Alat Destilasi Air Laut

Pada gambar 6 dan 7 adalah hasil real dari alat yang kita buat dan kita rancang sesuai dengan tahapan – tahapan pembahasan dalam penelitian ini.

B. Pengujian Blynk

Tahap awal pengujian sistem diawali dengan menguji konektivitas Blynk serta pembacaan sensor.

Tabel. II Pengujian Blynk

Trial	Code	Status Sensor				Blynk
		TDS	Ultrasonik	pH	LM35	
1	Start	On	On	On	On	Run
2	Start	On	On	On	On	Run
3	Start	On	On	On	On	Run
4	Start	On	On	On	On	Run
5	Start	On	On	On	On	Run

Tabel II di atas menunjukkan bahwa Blynk berjalan sesuai ketentuan sistem dan pembacaan data oleh sensor berjalan lancar.

C. Hasil Uji Alat dengan Input Volume 2L dan 4L dan Ketetapan Suhu T1 (Data Blynk)

Pada percobaan kali ini dilakukan dengan durasi pengamatan selama 180 menit. Input volume air laut yang diamati sebanyak 2 liter dengan ketetapan suhu T1 (data blynk).

Tabel. III Hasil Uji Alat dengan Input Volume 2L dan Ketetapan Suhu T1 (Data Blynk)

Suhu Awal		31,50			
Kadar pH Awal		8,2			
Kadar PPM Awal		31.582,92			
Waktu (menit)	Volume Hasil (ml)	pH		PPM	
0	0	7,2		629,89	
30	0				
60	0				
90	50				
120	100				
150	150				
180	200				

Berdasarkan tabel III di atas, diketahui bahwa selama durasi 180 menit destilasi air laut 2 liter dapat menghasilkan volume air sebanyak 200 ml, pH 7,2 serta kadar PPM sebesar 629,89 yang menjadi nilai pada pengujian ini.

Tabel. IV Hasil Uji Alat dengan Input Volume 4L dan Ketetapan Suhu T1 (Data Blynk)

Suhu Awal		33,50			
Kadar pH Awal		8,2			
Kadar PPM Awal		31.582,92			
Waktu (menit)	Volume Hasil (ml)	pH		PPM	
0	0	7,4		763,29	
30	0				
60	0				
90	0				
120	0				
150	50				
180	100				

Pada pengujian tabel IV diatas dengan volume air 4L dari 180 menit menghasilkan rata – rata pengujian 100 ml volume air dan setiap sensor mendapatkan 7,4 ph, 763,29 ppm.

D. Hasil Uji Alat dengan Input Volume 2L dan 4L dan Ketetapan Suhu T<100⁰ C

Pada percobaan kali ini dilakukan dengan durasi pengamatan selama 180 menit. Input volume air laut yang diamati sebanyak 2 liter dan 4 liter dengan ketetapan suhu T1<100⁰ C

Tabel. V Hasil Uji Alat dengan Input Volume 2L dan Ketetapan Suhu T1<100⁰ C

Suhu Awal		31,25			
Kadar pH Awal		8,2			
Kadar PPM Awal		31.582,92			
Waktu (menit)	Volume Hasil (ml)	pH		PPM	
0	0	7,1		597,63	
30	0				
60	0				
90	0				
120	50				
150	100				
180	150				

Berdasarkan tabel V di atas, diketahui bahwa selama durasi 180 menit destilasi air laut 2 liter dapat menghasilkan volume air sebanyak 150 ml, pH 7,1 serta kadar PPM sebesar 597,63 yang menjadi nilai pada pengujian ini.

Tabel. VI Hasil Uji Alat dengan Input Volume 4L dan Ketetapan Suhu $T < 100^{\circ}\text{C}$

Suhu Awal		31,50	
Kadar pH Awal		8,2	
Kadar PPM Awal		31.582,92	
Waktu (menit)	Volume Hasil (ml)	pH	PPM
0	0	7,2	657,23
30	0		
60	0		
90	0		
120	0		
150	50		
180	100		

Pada pengujian tabel VI diatas dengan volume air 4L dari 180 menit menghasilkan rata – rata pengujian 100 ml volume air dan setiap sensor mendapatkan 7,2 ph, 657,29 PPM.

E. Hasil Uji Alat dengan Input Volume 2L dan 4L dan Ketetapan Suhu $T > 100^{\circ}\text{C}$

Pada percobaan kali ini dilakukan dengan durasi pengamatan selama 180 menit. Input volume air laut yang diaamati sebanyak 2 liter dan 4 liter dengan ketetapan suhu $T > 100^{\circ}\text{C}$.

Tabel. VII Hasil Uji Alat dengan Input Volume 2L dan Ketetapan Suhu $T > 100^{\circ}\text{C}$

Suhu Awal		33,50	
Kadar pH Awal		8,2	
Kadar PPM Awal		31.582,92	
Waktu (menit)	Volume Hasil (ml)	pH	PPM
0	0	7,4	764,71
30	0		
60	50		
90	100		
120	150		
150	200		
180	250		

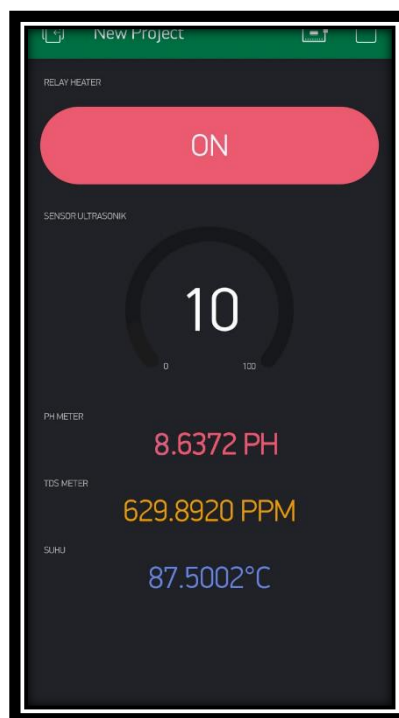
Berdasarkan tabel VII di atas, diketahui bahwa selama durasi 180 menit destilasi air laut 2 liter dapat menghasilkan volume air sebanyak 250 ml, pH 7,4 serta kadar PPM sebesar 764,71 yang menjadi nilai pada pengujian ini.

Tabel. VIII Hasil Uji Alat dengan Input Volume 4L dan Ketetapan Suhu $T > 100^{\circ}\text{C}$

Suhu Awal		32,50	
Kadar pH Awal		8,2	
Kadar PPM Awal		31.582,92	
Waktu (menit)	Volume Hasil (ml)	pH	PPM
0	0	7,6	847,46
30	0		
60	0		
90	100		
120	150		
150	200		
180	250		

Pada pengujian tabel VIII diatas dengan volume air 4L dari 180 menit menghasilkan rata – rata pengujian 250 ml volume air dan setiap sensor mendapatkan 7,6 ph, 847,46 PPM.

F. Sistem Monitoring Real Time pada Alat
Sistem monitoring dalam penelitian ini menggunakan Blynk sebagai media Internet Of Thing (IOT) untuk mempermudah dalam proses monitoring jarak jauh dan menggunakan LCD kit untuk jarak dekat.



Gambar. 14 Tampilan Aplikasi Blynk Android



Gambar. 15 Tampilan Koneksi LCD Kit

Tampilan konektifitas antara wifi NodeMCU yang berjalan dan otomatis relay hidup dan menggerakkan sistem dari rangkaian alat.



Gambar. 16 Tampilan Hasil LCD Kit

V.KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari tahapan yang telah dilakukan peneliti dapat disimpulkan bahwa alat dapat bekerja sesuai rencana awal akan tetapi ada kendala di jaringan wifi NodeMcu yang mengakibatkan keterlambatan koneksi sekitar 1 menit setelah itu baru bisa terkoneksi ke blynk dan LCD kit untuk memonitoring hasil dari proses Destilasi Air Laut secara otomatis, alat ini bisa sangat efektif untuk kehidupan masyarakat pesisir jika diaplikasikan sebagaimana mestinya.

B. SARAN

Ada sedikit saran dari peneliti guna kedepan dalam proses pengembangan dapat berjalan lebih baik, yakni pada Hotspot / wifi dari microcontroller ada delay sehingga membutuhkan waktu untuk konektivitas, harap kedepan bisa memakai microcontroller yang bisa lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada seluruh pihak khususnya yang membantu proses berjalannya penelitian ini dan syukur allhamdulillah penelitian ini bisa berjalan lancar tidak ada kendala yang merugikan dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Harianja, "Model Pengelolaan Air Bersih di Kecamatan Pamulang, Kota Tangerang Selatan," *Jurnal Ecolab*, vol. 14, no. 2, pp. 111–124, 2020, doi: 10.20886/jklh.2020.14.2.111-124.
- [2] A. Suheri, C. Kusmana, M. Y. J. Purwanto, and Y. Setiawan, "Model Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk di Kawasan Perkotaan Sentul City," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 4, no. 3, pp. 207–218, 2019, doi: 10.29244/jsil.4.3.207-218.
- [3] B. B. Taqwa, R. Rosalina, and H. Ramza, "Perancangan Alat Proses Distilasi Air Laut menggunakan Pemanas Elektrik," *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, vol. 5, no. 2502, pp. 204–214, 2020, doi: 10.22236/teknoka.v5i.327.
- [4] M. I. Mowaviq, "Kendali Alat Destilasi Air Laut Elektrik Berbasis Mikrokontroler," *Kilat*, vol. 10, no. 2, pp. 280–286, 2021, doi: 10.33322/kilat.v10i2.1316.
- [5] M. Rusdi, A. Amprin, and K. Kahar, "Variasi Temperatur Dan Waktu Destilasi terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Rendemen Air Laut Menggunakan Pemanas Elektrik," *Jurnal Pertanian Terpadu*, vol. 9, no. 2, pp. 201–214, 2021, doi: 10.36084/jpt.v9i2.332.
- [6] A. Sujiwa and S. Rochman, "Pengembangan Sistem Kontrol Serta Monitoring Suhu dan Volume Air Berbasis Web Pada Perangkat Desalinasi Air Laut," *Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian*, vol. II, pp. 1–9, 2019.
- [7] A. Sujiwa, A. Atmiasri, and E. Purwanto, "Sistem Kontrol Efisiensi Daya Otomatis Pada Perangkat Prototipe Desalinasi Dual Output Bertenaga Sel Surya," *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, vol. 17, no. 1, pp. 26–31, 2019, doi: 10.36456/waktu.v17i1.1839.